

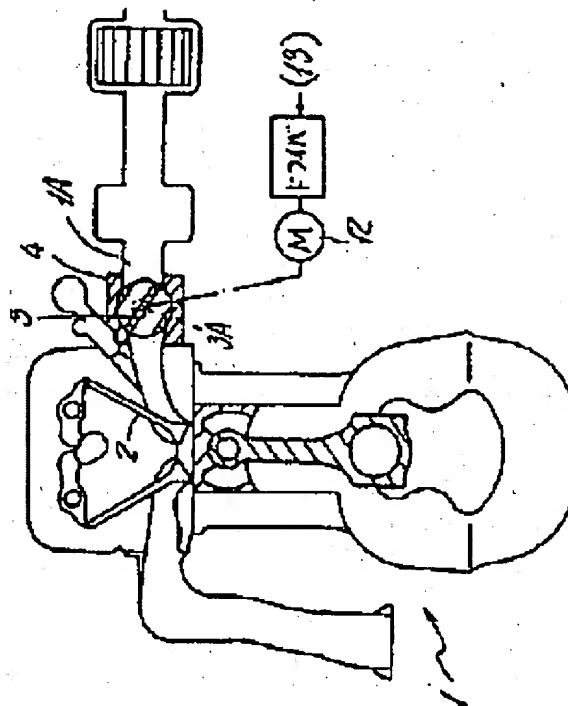
INTAKE AIR CONTROL DEVICE FOR VEHICLE ENGINE

Patent number: JP4148023
Publication date: 1992-05-21
Inventor: NAKAI HIDEO
Applicant: MITSUBISHI MOTORS CORP
Classification:
- **international:** F02B29/08; F02D13/02; F02D45/00
- **europaean:**
Application number: JP19900271437 19901009
Priority number(s):

Abstract of JP4148023

PURPOSE: To improve a volumetric efficiency of intake air when a poppet valve is fully opened for respective speed ranges by adjusting the open/close timing of a rotary valve with the rotary valve changed in rotating phase with respect to the open/close timing of the poppet valve based on engine revolution and an intake air flow rate or information on the position of an accelerator.

CONSTITUTION: A rotary valve 3 which opens/closes an intake manifold 1A, is disposed within the intake manifold 1A communicated with the combustion chamber of an engine main body 1 separately from a poppet valve 2 which opens/closes an intake air port. And the rotary valve 3 is rotatably supported within a valve housing 4 provided for the intake manifold 1A, and the rotary pivot 3A of the rotary valve 3 is connected to the output shaft of a driving motor 12 via a phase changing mechanism. Furthermore, the rotating direction and the amount of rotation of the driving motor 12 are controlled by a control section 13. And in the control section, open/close timing is adjusted with the rotary valve 3 changed in rotating phase with respect to the open/close timing of the poppet valve 2 based on engine revolution and an intake air flow rate or information on the position of an accelerator.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑯ 日本国特許庁(JP)

⑰ 特許出願公開

⑱ 公開特許公報(A) 平4-148023

⑤ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成4年(1992)5月21日

F 02 B 29/08
F 02 D 13/02
45/00

D 6502-3G
F 6502-3G
3 1 2 N 8109-3G

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑥ 発明の名称 自動車用エンジンの吸気制御装置

② 特 願 平2-271437

② 出 願 平2(1990)10月9日

⑦ 発 明 者 中 井 英 夫 東京都港区芝5丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内

⑧ 出 願 人 三菱自動車工業株式会 東京都港区芝5丁目33番8号
社

⑨ 代 理 人 弁理士 樺 山 亨

明 細 書

発明の名称

自動車用エンジンの吸気制御装置

特許請求の範囲

1. 燃焼室に連通する吸気ポートを開閉するポベツト弁と、

上記ポベツト弁に対して、吸気方向上流側に位置して回転可能とされ、吸気路を開閉するロータリ弁と、

上記ロータリ弁の支軸を出力軸とし、エンジンのクランク回転力を入力として上記出力軸に伝達するとともに、このクランク回転位相に対して上記出力軸の回転位相を変化させる構造を備えた位相可変機構と、

上記位相可変機構における上記出力軸の回転位相を変化させる駆動部と、

エンジンの回転数、上記吸気の流量あるいはアクセルポジションを入力情報として取り入れ、上記駆動部への駆動信号を出力する制御部とを備え、

上記制御部は、エンジン回転数及び上記吸気流

量若しくはアクセルポジション情報を基にして、上記ポベツト弁の開閉時期に対して上記ロータリ弁の回転位相を変えて開閉時期を調整することを特徴とする自動車用エンジンの吸気制御装置。

2. 請求項1記載の自動車用エンジンの吸気制御装置において、制御部は、ポベツト弁の全開時において、エンジンの回転数が高速域に相当しているときには、ポベツト弁の開閉時期にオーバーラップさせる開閉タイミングをロータリ弁に設定し、低速域においてはポベツト弁の開閉時期に対して高速域の場合よりも早く閉じる開閉タイミングを設定し、さらに、高速域と低速域間の速度域ではポベツト弁の開閉時期に対して高速域の場合よりも遅く閉じる開閉タイミングを設定することを特徴とする自動車用エンジンの吸気制御装置。

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、自動車用エンジンの吸気制御装置に関し、さらに詳しくは、体積効率を向上させるための制御構造に関する。

(従来の技術)

周知のように、自動車用エンジンにおける吸気系にあっては、インテークマニホールドから燃焼室に連通している吸気ポートの開閉をポペット弁により行うようになっている。

そして、このポペット弁は駆動カムにより開閉タイミングを設定され、ピストンの上死点到達以前に開放されて混合気を燃焼室内に取り込む。

(発明が解決しようとする課題)

ところで、上述したポペット弁を用いた吸気構造においては、高速、低速およびこの間の中速域でスロットル弁が全開された場合、各速度域での出力を向上させる要因として吸気効率、換言すれば、吸気の体積効率を向上させることがあり、この効率の向上が望まれている。

つまり、アクセル全開時での低速走行時には、上述したポペット弁による吸気行程において、吸気流速が低いことが原因して吸気慣性を大きく取ることができず、一旦、燃焼室内に導入した吸気がピストンの上昇にあわせてインテークマニホー

ルド側に押し戻される現象が生じやすくなり、燃焼室内での吸気の体積効率を低下させ易くなるのを防ぐ必要があり、また、高速域と低速域との間の中速域では、吸気の充填効率を上げることが必要とされる。

そこで、本発明の目的は、上述した従来の吸気構造における要求に鑑みて、各速度域における全開時での吸気の体積効率を改善して、各速度域での出力向上が可能な構造を備えた自動車用エンジンの吸気制御装置を得ることにある。

(課題を解決するための手段)

この目的を達成するため、本発明は、燃焼室に連通する吸気ポートを開閉するポペット弁と、

上記ポペット弁に対して、吸気方向上流側に位置して回転可能とされ、吸気路を開閉するロータリ弁と、上記ロータリ弁の支軸を出力軸とし、エンジンのクランク回転力を入力として上記出力軸に伝達するとともに、このクランク回転位相に対して上記出力軸の回転位相を変化させる構造を備えた位相可変機構と、上記位相可変機構における

上記出力軸の回転位相を変化させる駆動部と、エンジンの回転数、上記吸気の流量あるいはアクセルポジションを入力情報として取り入れ、上記駆動部の駆動信号を出力する制御部とを備え、上記制御部は、エンジン回転数及び上記吸気流量若しくはアクセルポジション情報を基にして、上記ポペット弁の開閉時期に対して上記ロータリ弁の回転位相を変えて開閉時期を調整することを特徴としている。

また、本発明は、制御部が、ポペット弁の全開時において、エンジンの回転数が高速域に相当しているときには、ポペット弁の開閉時期にオーバーラップさせる開閉タイミングをロータリ弁に設定し、低速域においてはポペット弁の開閉時期に対して高速域の場合よりも早く閉じる開閉タイミングを設定し、さらに、高速域と低速域との間の速度域ではポペット弁の開閉時期に対して高速域の場合よりも遅く開閉する開閉タイミングを設定することを特徴としている。

(作 用)

本発明によれば、ポペット弁の全開時において、高速域においては、ロータリ弁の開度をポペット弁の開放により得られる通気面積、オーバーラップが最大となる状態に設定でき、混合気の吸入時間を最大とすることができる。

また、低速域においては、吸気慣性、吸気共鳴あるいは脈動効果等の吸気の動的効果を利用して、筒内圧または吸気方向におけるロータリ弁の下流側のインテークマニホールドの内圧がピークに達したときにロータリ弁が閉じられることで体積効率を大きくすることができ、そして、中速域ではピストンの下降行程に移行してから吸気が行われることで大きな負圧のもとでの吸気の充填効率を向上させることができる。

(実 施 例)

以下、第1図乃至第6図において、本発明実施例の詳細を説明する。

第1図は、本発明実施例による吸気制御装置を適用する自動車用エンジンの概略構成を示す図であり、同図において、符号1は、エンジン本体を

示している。

すなわち、エンジン本体1の燃焼室に連通するインテークマニホールド1A中には、矢印で示す吸気方向における吸気ポートの上流側には、吸気ポートを開閉するポペット弁2とは別にインテークマニホールド1Aを開閉するために回転可能に設けられているロータリ弁3が位置している。

上述したロータリ弁3は、インテークマニホールド1A中に設けられている弁ハウジング4内に回転可能に支持されており、このロータリ弁3の回転支軸3Aは、後述する位相可変機構に付設されているエンジン側からの駆動力伝達機構によって回転駆動される。

すなわち、位相可変機構5は、その模式図を示す第2図において、遊星歯車機構によって構成されており、この機構におけるサンギヤ6は、エンジンのクランク軸の回転を駆動源とするベルト伝達機構に用いられるプーリ6Aの軸と一体に設けられている。

そして、このサンギヤ6は、外周面の等分位置、本実施例では3等分された位置で遊星ギヤ7と噛

み合っており、そして、遊星ギヤ7は、キャリアとして設けられているウォールホイール8により回転自在に支持されている。

上述した遊星ギヤ7は、その外周に位置するリングギヤ9の内歯9Aに噛み合っており、このリングギヤ9の外周に形成された外歯9Bには、ロータリ弁3の駆動軸と一体の駆動ギヤ10が噛み合っている。従って、クランク軸の回転は、サンギヤ6を介して遊星ギヤ7に伝達され、この遊星ギヤ7がウォールホイール8とともにサンギヤ6の回転を公転することによってリングギヤ9を回転させることで駆動ギヤ10を回転させてロータリ弁3への回転力の伝達が行われる。

一方、上述したウォールホイール8には、ウォームギヤ11が噛み合っており、このウォームギヤ11は、駆動モータ12の出力軸に一体に設けられている。

この駆動モータ12は、正逆回転可能なステッピングモータが用いられており、その回転方向および回転量を後述する制御部13により設定されることで、リングギヤ9に噛み合うロータリ弁用の駆

動ギヤ10に対する回転開始位置の位相可変制御を行い、換言すれば、回転位相を調整制御するようになっている。

すなわち、上述した制御部13は、第3図に示すよシステム構成図において、例えば、マイクロコンピュータにより構成されており、このマイクロコンピュータに付設してあるI/Oインターフェース(図示されず)を介した入力側には、エンジン回転センサからのエンジン回転数情報、エアフローセンサからの吸気流量情報、水温情報、大気圧情報、アクセルポジションセンサからのアクセル踏み込み量情報、ブレーキセンサからのブレーキング情報およびイグニッションスイッチからのスタータ情報がそれぞれ入力されるようになっている。

そして、上述したマイクロコンピュータの出力側には、駆動モータ12の駆動回路(ドライバ)が接続してあり、この駆動回路に対し位相センサ12Aを内蔵した駆動モータ12が接続してある。

上述した駆動モータ12の位相センサ12Aは、上

述したマイクロコンピュータに対して位相情報を出し、位相制御の状況を判別させるようになっている。

本実施例における制御部13においては、エアフローセンサ(AFS)からの信号と回転数センサからの信号とでエアフローセンサを用いた場合のアクセル全開領域および各速度域を第4図(A)に示すマップから判別し、また、アクセルポジションセンサ(APS)からの信号と回転数センサからの信号とによりアクセルポジションセンサを用いた場合のアクセル全開領域および各速度域を第4図(B)に示すマップによって判別して、全開時での各速度域でのポペット弁2に対するロータリ弁3の開閉タイミングの位相を変化させるようになっている。

すなわち、第5図は、ポペット弁2の開閉期間に対するロータリ弁3の開閉期間をクランク角を基準として表した開閉タイミングであり、同図において、アクセル全開時でのポペット弁3の開閉時期に対して、高速域では、ポペット弁の開閉期

間の全域をオーバーラップさせるように位相を設定し(第5図(A)参照)、低速域では、ポペット弁3の開放時期よりも早く吸気を開始すると共にポペット弁3の閉時期よりも早く吸気の導入を終了させる期間を得られるように位相を設定し(第5図(B)参照)、そして、中速域では、ポペット弁3の開放開始時期よりも遅開きとなるように位相を設定するようにしてある(第5図(C)参照)。

従って、アクセル全開時での高速域では、ロータリ弁3の開放期間とポペット弁2の開放期間とを重ねることで通気面積をオーバーラップさせて吸気の導入時間を最大にすることができ、これにより体積効率を上昇させることになり、そして、低速域においては、吸気慣性、共鳴および脈動効果等の吸気効果を利用することで筒内圧あるいはロータリ弁下流のインマニホールド内圧がピークに達した時若しくはその直後に閉じることでピストンが下死点を通過した後に上昇する過程が起こる吸気の押し出し作用が防止されて体積効率の低下を抑えることになる。また、中速域においては、遅

開きすることで、ピストンの下降行程での負圧を利用して吸気の流速を大きくすることで体積効率を上げることとなる。

本実施例は以上のような構成であるから、その動作は制御部の動作を説明するために第5図に示したフローチャートにより説明すると、次の通りである。

すなわち、エアフローセンサ(AFS)からの吸気量情報あるいはアクセルペダルセンサ(APS)からのアクセル踏み込み量情報と回転数センサからのエンジン回転数情報とが入力されると、第4図に示したマップのいずれかを選択してアクセル全開に相当しているかを判別すると共に、全開時である場合には、回転数情報を基に高速域、低速域、そして中速域の各速度域の判別を行う。

そして、この速度域の判別結果に応じて、第4図に示した状態のロータリ弁3の開閉タイミングが得られるように、駆動モータ12への回転駆動信号が出力される。

つまり、駆動モータ12が第2図中、符号αで示

す方向に回転した場合には、駆動ギヤ10は伝達経路にある各ギヤを介して高速域の位相とされている符号γで示す位置から符号αで示す方向に例えば、遅角し、また、この場合とは逆方向に駆動モータ12が回転した場合には(符号βで示す方向)、駆動ギヤ10が高速域の位相とされている符号γで示す位置から符号βで示す方向に遅角する。

そして、上述した回転駆動信号による駆動モータ12の回転量および回転方向は、駆動モータ12内の位相センサ12Aによってチェックされて所定の状態が得られるまでフィードバック制御が行われる。

(発明の効果)

以上、本発明によれば、吸気路内にポペット弁とロータリ弁とを組み合わせると共に、ロータリ弁の開閉タイミングをアクセルの全開時において高速域および低速域で調整できるようにしたので、高速域ではポペット弁を開けた際の吸入時間を最大限に設定して吸気量を十分に保証することで吸気の体積効率を上昇させることができる。また、

低速域においては、筒内圧あるいはロータリ弁下流側のインテークマニホールド内の圧力がピークに達した時あるいはその直後にロータリ弁を閉じることで吸気の体積効率の低下を抑えてしかも、吸気の吹き戻しを抑えるようにすることで体積効率の低下を未然に防止することができる。そして、中速域では燃焼室内での負圧化を促進することで吸気流速を大きくして吸気の充填効率を上昇させる結果としての体積効率を向上させることが可能になる。

従って、各速度域においてアクセルの全開時には、出力の低下を未然に防止することができる。図面の簡単な説明

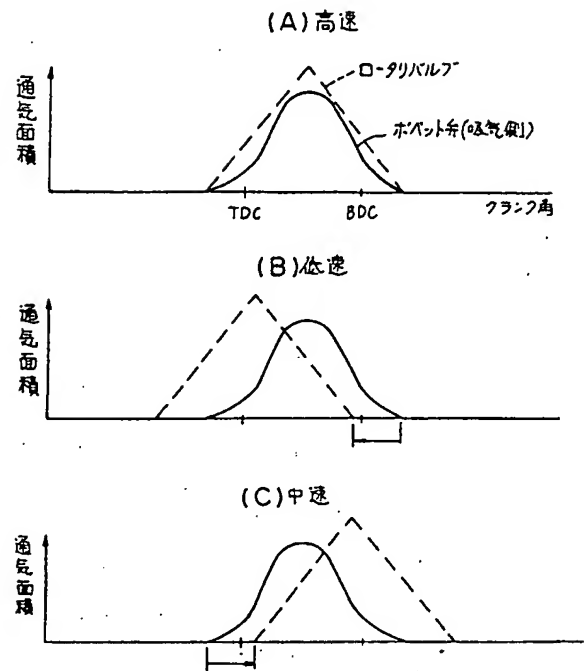
第1図は本発明実施例による吸気制御装置の全体構成を示す模型図、第2図は第1図に示した吸気制御装置の要部を示す模式的な斜視図、第3図は第1図に示した吸気制御装置の制御部を示すシステム構成図、第4図は第3図に示した制御部に用いるマップを説明するための線図、第5図は第3図に示した制御部での特性を説明するための線

図、第6図は第3図に示した制御部の動作を説明するためのフローチャートである。

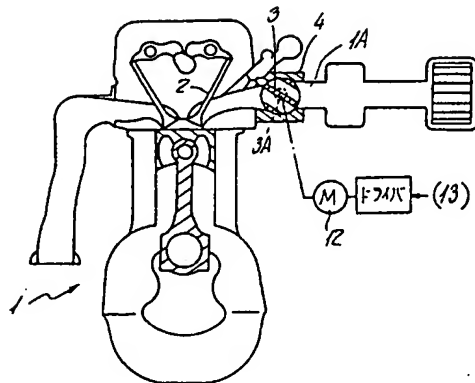
1・・・エンジン本体、1A・・・インテークマニホールド、2・・・ポペット弁、3・・・ロータリ弁、5・・・位相可変機構、10・・・ロータリ弁用駆動ギヤ、12・・・駆動モータ。

代理人 権 山 亨

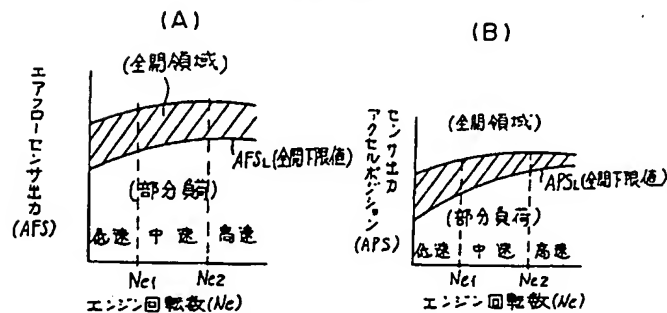
第5図



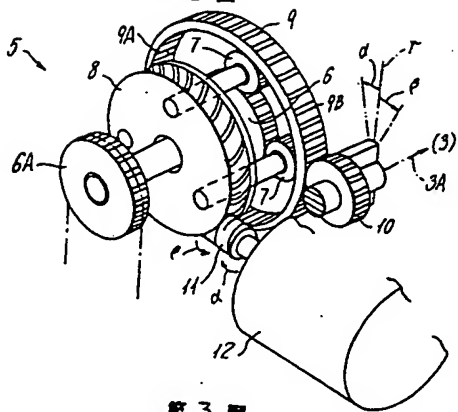
第1図



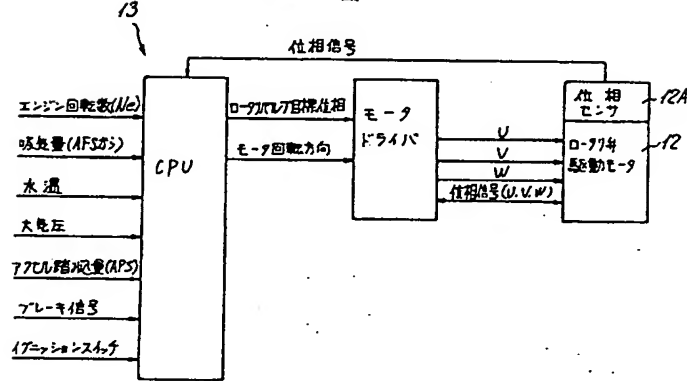
第4図



第2図



第3図



第6図

